

1 / 1 WPAT - ©Thomson Derwent - image

**Accession Nbr :**

2002-115704 [16]

**Sec. Acc. Non-CPI :**

N2002-086286

**Title :**

Electric toothbrush

**Derwent Classes :**

P32 X27

**Patent Assignee :**

(ROWT ) ROWENTA-WERKE GMBH

**Inventor(s) :**

HECK D; RUHMKORFF A

**Nbr of Patents :**

2

**Nbr of Countries :**

2

**Patent Number :**

DE20112320 U1 20011011 DW2002-16 A61C-017/34 16p \*

AP: 2001DE-2012320 20010726

FR2812539 A1 20020208 DW2002-19 A61C-017/34

AP: 2000FR-0010240 20000803

**Priority Details :**

2000FR-0010240 20000803

**IPC s :**

A61C-017/34

**Abstract :**

DE20112320 U

NOVELTY - The electric toothbrush has a drive arrangement (9) which generates the electrical actuation to drive the vibration of the toothbrush (1), is arranged in a handle part. The brush stem (1) extends from the handle and carries a brush head (5) at the end (2). The brush stem (1) is arranged in a hollow carrier connected to the handle. The drive means (9) are arranged at a predetermined distance from the brush head (5). A ball joint (11) is provided between the brush stem (1) and its carrier. The drive means act directly on the brush stem and provide forces which act on the brush in two orthogonal directions.

USE - An electric toothbrush.

ADVANTAGE - The toothbrush is made to vibrate at high frequency and in three directions thus improving the cleaning action of the toothbrush.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a partial perspective view of the toothbrush.

toothbrush stem 1

end 2

brush head 5

bristles 6

drive 9

ball joint 11

elastic region 14 (Dwg.1/4)

**Manual Codes :**

EPI: X27-A02A3

**Update Basic :**

2002-16

**Update Basic (Monthly) :**

2002-03

**Update Equivalents :**

2002-19

**Update Equivalents (Monthly) :**

2002-03



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**  
⑩ **DE 201 12 320 U 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**A 61 C 17/34**

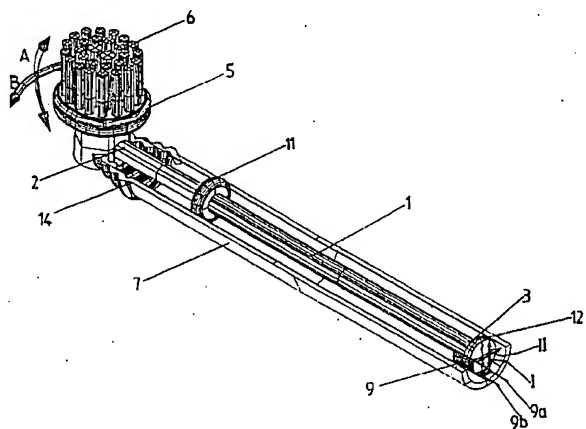
②① Aktenzeichen:	201 12 320.7
②② Anmeldetag:	26. 7. 2001
④⑦ Eintragungstag:	11. 10. 2001
④③ Bekanntmachung im Patentblatt:	15. 11. 2001

DE 201 12 320 U 1

- ③⑩ Unionspriorität:  
0010240 03. 08. 2000 FR
- ⑦③ Inhaber:  
Rowenta-Werke GmbH, 63071 Offenbach, DE
- ⑦④ Vertreter:  
Hermann, W., Rechtsanwalt, 68165 Mannheim

⑤④ Elektrische Zahnbürste

- ⑤⑦ Elektrische Zahnbürste, bei welcher die elektrischen Betätigungsmittel zum Antrieb der die Schwingungen eines Bürstenstifts (1) erzeugenden Antriebsmittel (9), (10) in einem Handstück untergebracht sind, wobei der Bürstenstift (1) über das Handstück hinausragt und sein Stiftende (2) einen Bürstenkopf (5) trägt, wobei der Bürstenstift (1) in einem hohlen, mit dem Handstück verbundenen Träger (7) angeordnet ist und wobei die Antriebsmittel (9), (10) des Bürstenstifts (1) mit einem vorbestimmten Abstand zum Bürstenkopf (5) angeordnet sind und wobei zwischen dem Bürstenstift (1) und dessen Träger (7) ein Kugelgelenk (11) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmittel (9), (10) direkt auf den Bürstenstift (1) wirken, wobei sie ihm Kräfte in zwei zueinander senkrechten Richtungen 1, 11 aufprägen.



DE 201 12 320 U 1

25.07.01

200/01(B.0450)

Elektrische Zahnbürste

5 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine mechanisch angetriebene Vorrichtung zur Reinigung der Mundhöhle, insbesondere eine elektrische Zahnbürste, genauer gesagt auf die Antriebsmittel einer solchen Vorrichtung.

Elektrische Zahnbürsten umfassen im allgemeinen ein Handstück, in welchem die elektrischen Antriebsmittel untergebracht sind, einen Bürstenkopf und  
10 eine das Handstück mit dem Bürstenkopf verbindende Achse.

Eine gattungsgemäße elektrische Zahnbürste ist aus dem auf den Namen der Anmelderin hinterlegten Dokument EP 0 850 602 bekannt. Diese Zahnbürste  
15 umfasst im wesentlichen ein Handstück, einen Bürstenkopf, einen das Handstück mit dem Bürstenkopf verbindenden Stift und einen im Handstück angeordneten Motor, der eine Unwucht in Drehbewegung versetzt. Die Unwucht ist in der Nähe des Bürstenkopfs angeordnet und wird durch einen längsförmigen, mit der Austrittsachse des Antriebsmotors gekoppelten Stift in Drehung versetzt. Das die  
20 Antriebsmittel tragende Gehäuseteil ist über Dämpfungsmittel auf dem Handstück befestigt, um Schwingungen im Handstück zu verhindern. Bei Benutzung erzeugt die Drehbewegung der Unwucht eine Zentrifugalkraft, die im Bürstenkopf Schwingungen erzeugt, die im Handstück gedämpft werden.

Eine solche oszillierende Zahnbürste erzeugt Schwingungen mit hohen  
25 Frequenzen und gewährleistet eine gründliche Reinigung der Zähne sowie gleichzeitig die Entfernung von Plaque und Zahnflecken.

Der Stand der Technik umfasst auch Dokumente, in welchen andere Arten zur Erzeugung von Schwingungen bei elektrischen Zahnbürsten beschrieben  
30 werden.

DE 201 12 320 U1

25.07.01

Im Dokument US 5 165 131 ist eine elektrische Zahnbürste mit einem Hohlkörper beschrieben, in welchem ein Stift schwenkbar in elastischen Klemmbacken angeordnet ist, wobei das vorspringende Stiftende die Zahnbürste trägt. Die Schwingungen werden in diesem Fall durch ein längsförmiges piezoelektrisches Element erzeugt, das im Hohlkörper untergebracht und an seinem einen Ende 5 mittels einer elastischen Kupplung mit dem Zahnbürstenstift gekoppelt ist. Der mit dem piezoelektrischen Element in Kontakt stehende Teil verhält sich wie ein an seinem einen Ende eingebauter Träger, welcher nachgibt und sich abwechselnd konvex und konkav biegt. Dieser Teil erzeugt Schwingungen in einer Ebene, 10 welche über die genannte elastische Kupplung auf den gegenüber dem Handstück schwenkbaren Bürstenstift übertragen werden. Folglich wird die im Bürstenkopf erzeugte Schwingungsweite wesentlich gedämpft, so dass die am Bürstenkopf ankommende Schwingungsweite nicht ausreicht, um die Rückstände in der Mundhöhle zu beseitigen.

15

Andere Antriebsmittel werden im Dokument DE 40 02 199 beschrieben. Diese elektrische Zahnbürste umfasst im Gehäuse angeordnete, Greifmittel bildende elektromechanische Antriebsmittel. Die Zahnbürste weist einen um eine vom Gehäuse getragene Achse schwenkbaren Stift auf, wobei das Stiftende, das 20 dem die Borsten tragenden Ende gegenüberliegt, über einen Elektromagnet in Schwingung versetzt wird. Diese Gestaltung ist insofern nicht befriedigend, als Schwingungen niedriger Frequenz in einer einzigen Ebene erzeugt werden, wobei diese Schwingungen das Loslösen der Rückstände auf und zwischen den Zähnen zwecks Zahnreinigung nicht gewährleisten.

25

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, die eingangs erwähnten Nachteile zu beseitigen und eine elektrische Zahnbürste zu schaffen, welche Schwingungen mit hoher Frequenz und einer Schwingungsweite mit optimalem Ausschlag in drei Dimensionen aufweist, und zwar derart, dass sie eine wirksame Reinigung der 30 Mundhöhle gewährleisten.

DE 301 12 320 U1

25.07.01

Eine zusätzliche Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine elektrische Zahnbürste mit einfachen, dauerhaft zuverlässigen Mitteln zum Antrieb der Schwingbewegung des Bürstenkopfs zu schaffen, die wenig Energie verbrauchen  
5 und zwecks Grosserienfertigung leicht industrialisierbar sind.

Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß durch eine elektrische Zahnbürste gelöst, bei welcher die elektrischen Betätigungsmittel zum Antrieb der die Schwingungen eines Bürstenstifts erzeugenden Antriebsmittel in einem  
10 Handstück untergebracht sind, wobei der Bürstenstift über das Handstück hinausragt und sein Stifende einen Bürstenkopf trägt, wobei der Bürstenstift in einem hohlen, mit dem Handstück verbundenen Träger angeordnet ist und wobei die Antriebsmittel des Bürstenstifts mit einem vorbestimmten Abstand zum Bürstenkopf angeordnet sind und wobei zwischen dem Bürstenstift und dessen  
15 Träger ein Kugelgelenk angeordnet ist, dergestalt, dass die Antriebsmittel direkt auf den Bürstenstift wirken, wobei sie ihm Kräfte in zwei zueinander senkrechten Richtungen I,II aufprägen.

Die Antriebsmittel stehen somit direkt mit dem Bürstenstift in Verbindung und  
20 übertragen letzterem vollständig ohne Dämpfung den Wert der zweidimensionalen Schwingungsbeanspruchung, z.B. in Form eines Kreises, einer „Acht“, eines Dreiecks oder jeder anderen ebenen Figur. Somit werden diese Schwingungen vom Bürstenstift aufgenommen und über das Kugelgelenk auf den Bürstenkopf übertragen. Das Kugelgelenk erfüllt drei Aufgaben: erstens  
25 die Halterung des Bürstenstifts in seinem Träger, zweitens die Gewährleistung der Schwenkbewegung des Bürstenstifts gegenüber dem Träger und drittens die Schwingungsdämpfung. Bei den Schwingungen des am Bürstenstiftende angeordneten Bürstenkopfs handelt es sich infolgedessen um oszillierend-rotierende Bewegungen um den durch das Kugelgelenk gebildeten Drehpunkt.

DE 201 12 320 U1

26.07.01

Ein solches Kugelgelenk gewährleistet zudem die Schwenkbewegung des Bürstenkopfs entsprechend der Richtung der durch die Antriebsmittel auf den Bürstenstift aufgeprägten Kraft. Diese Gestaltung der Schwenkmittel erweist sich im Betrieb als besonders zuverlässig, da die Blockierungsgefahr geringer ist als  
5 bei einem Drehpunkt, der eine Schwenkbewegung um eine einzige Achse ermöglicht.

Es werden somit im Bürstenkopf oszillierend-rotierende Bewegungen in zwei zueinander senkrecht gerichteten Ebenen erzeugt, d.h. dreidimensionale  
10 Schwingungen. Da die Schwenkbewegung um ein Kugelgelenk herum ausgeführt wird, ist die Bewegung des äußeren Bürstenstiftendes einer Präzession ähnlich, d.h. einer Rotationsbewegung um eine Achse, deren Ausrichtung einen Kreiskegel beschreibt, wobei die Kegelachse durch den Bürstenstift gebildet wird. Die in zwei verschiedenen Ebenen ausgeführten Bewegungen ergänzen sich und  
15 bewirken eine beachtliche Volumenausdehnung der Bürstenkopfbewegung, was eine gründlichere Reinigung eines größeren Mundhöhlenbereichs ermöglicht, gleichzeitig die Dauer des Zähneputzens verringert und das Zahnfleisch gut massiert.

20 Das Kugelgelenk ist vorzugsweise aus elastischem Material hergestellt. Dabei kann es sich insbesondere um ein Elastomer handeln. Dieses Material ermöglicht eine einfache Massenfertigung und gleichzeitig ein zuverlässiges Funktionieren.

25 Vorteilhafterweise beträgt die im Bürstenkopf erreichte Schwingungsfrequenz mehr als 200 Hz. Versuche haben gezeigt, dass ab dieser Schwingungsfrequenz, welche einer sehr schnellen Bürstenkopfbewegung entspricht, eine sehr gründliche Reinigung der Mundhöhle gewährleistet wird, insbesondere um die Plaque zu entfernen.

30

DE 201 12 320 U1

25.07.01

Gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung ist das Kugelgelenk auf dem Bürstenstift zwischen dem Bürstenkopf und den Antriebsmitteln angeordnet. Der Bürstenstift kann somit mit einem zweiarmigen Hebel verglichen werden, bei dem die von den Antriebsmitteln erzeugte Kraft auf das eine Ende des ersten  
5 Hebelarms wirkt und die Bürste am gegenüberliegenden Ende des zweiten Hebelarms angeordnet ist, wobei der Auflagepunkt zwischen den beiden Enden liegt.

Gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung sind die Antriebsmittel auf dem Bürstenstift zwischen dem Bürstenkopf und dem Kugelgelenk angeordnet.  
10

Bei dieser Ausführungsvariante kann der Bürstenstift mit einem einarmigen Hebel verglichen werden, wobei sich der Auflagepunkt am einen Ende befindet sowie die Last und die angewandte Kraft sich dem Stützpunkt gegenüber auf  
15 derselben Seite befinden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung werden die Antriebsmittel für den Bürstenstift durch wenigstens zwei piezoelektrische Elemente gebildet.  
20

Es ist freilich bekannt, dass piezoelektrische Elemente mit einem Piezokristall die Eigenschaft besitzen, ihre Abmessungen zu verändern und in einer Ebene zu schwingen, wenn sie einer sich verändernden elektrischen Spannung ausgesetzt wird, wobei das Verformungsmaß dem Wert der angelegten Spannung  
25 proportional ist. Somit bilden solche Elemente ein sehr einfaches und diskretes Mittel, den Bürstenkopf insbesondere mit hohen Frequenzen in Schwingung zu versetzen. Zur Erzeugung einer dreidimensionalen Bewegung des Bürstenkopfs werden vorteilhaft zwei piezoelektrische Elemente in der Weise angeordnet, dass ihre jeweiligen Ausdehnungsrichtungen senkrecht zueinander gerichtet sind.

DE 201 12 320 U1

Diese Ausdehnungsrichtung steht gewöhnlich senkrecht zur Hauptebene des piezoelektrischen Elements.

5      Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung werden die Antriebsmittel für den Bürstenstift durch wenigstens zwei Elektromagnete gebildet, wobei wenigstens ein Teil des Bürstenstifts aus ferromagnetischem Material besteht.

10      Wird an die Wicklungen der Erregerspulen der Elektromagnete eine Wechselspannung angelegt, weisen die Elektromagnete abwechselnd verschiedene Pole auf, so dass der Stift aus ferromagnetischem Material abwechselnd von der einen oder der anderen Spule angezogen wird. Beim Einsatz zweier Magnetfelder erzeugender Elektromagneten, deren Kräfte jeweils senkrecht zueinander ausgerichtet sind, werden ebenfalls Schwingungen in zwei senkrecht  
15      zueinander ausgerichteten Ebenen bewirkt, d.h. dass im Bürstenkopf dreidimensionale, die oben erwähnten Vorteile aufweisende Schwingungen erzeugt werden.

20      Vorteilhafterweise weist die erfindungsgemäße elektrische Zahnbürste einen elektronischen Steuerkreis zur Betätigung der besagten Antriebsmittel auf.

25      Dieser elektronische Steuerkreis kann auch einen Impulsgenerator zur Ansteuerung der piezoelektrischen Elemente aufweisen oder einen Spannungswandler, welcher die durch den Akkumulator gelieferte Gleichspannung in eine die Elektromagnete speisende Wechselspannung umwandelt.

30      Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden in der nachfolgenden Beispielsbeschreibung anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele ohne Beschränkung der Allgemeinheit im einzelnen näher beschrieben.

25.07.01

Figur 1 zeigt eine Teilperspektive eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Zahnbürste.

Figur 2 zeigt eine Teilperspektive einer Variante des ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Zahnbürste.

5      Figur 3 zeigt eine Teilperspektive eines zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Zahnbürste.

Figur 4 zeigt eine Teilperspektive einer Variante des zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Zahnbürste.

10      Die erfindungsgemäße elektrische Zahnbürste umfasst ein längliches, röhrenförmiges, ein Handstück bildendes Gehäuse, in dessen Innenraum ein Akkumulator, ein elektronischer Steuerstromkreis und Stromanschlüsse zur Verbindung dieser Bauteile mit Antriebsmitteln 9, 10 eines Zahnbürstenstifts 1 untergebracht sind. Die Figuren 1 bis 4 zeigen dem Handstück der Zahnbürste benachbarte  
15 Bauteile, insbesondere den Bürstenstift 1 mit seinem Träger 7, der mit nicht dargestellten, demontierbaren oder nicht demontierbaren Mitteln zur Verbindung mit dem Handstück ausgestattet ist. Ein äußeres Ende 2 des Bürstenstifts 1 trägt einen Bürstenkopf 5. Der Bürstenkopf 5 kann fest oder abnehmbar auf dem Bürstenstift 1 angeordnet sein. Der Bürstenkopf 5 ist auf seiner mit der  
20 Mundhöhle in Kontakt gelangenden Seite mit Borstenbüscheln 6 versehen. Die Borstenbüschel 6 können je nach Verwendungszweck unterschiedliche Formen und Größen aufweisen. Sie können zwecks Reinigung der Zahnzwischenräume insbesondere eine konische Form aufweisen.

Der Bürstenstift 1 ist über ein Kugelgelenk 11 in den Träger 7 eingesetzt. Mit  
25 seinem unteren Ende ist der Träger 7 fest mit dem Handstück verbunden, während er mit seinem oberen Ende über einen elastischen Bereich 14 mit dem Bürstenkopf 5 verbunden ist. Der in Art eines Blasebalgs gestaltete elastische Bereich 14 ist vorzugsweise aus einem elastischen Material, wie z.B. einem Elastomer, hergestellt. Der elastische Bereich 14 erfüllt zwei Funktionen, nämlich  
30 zum einen die Gewährleistung der Dichtigkeit zum innenliegenden Bürstenstift 1,

DE 201 12 320 U1

und zum anderen die Verhinderung der Übertragung der Schwingungen vom Bürstenkopf 5 auf den Träger 7 und von dort auf das Handstück des Geräts.

Die Figuren 1 und 3 zeigen eine erfindungsgemäße Zahnbürste mit  
5 Antriebsmitteln für den Bürstenstift 1, welche durch zwei oder mehrere piezoelektrische Elemente 9 gebildet werden. Jedes Piezoelement 9 weist einen Piezokristall mit zwei Elektroden 9a, 9b auf. Die Piezoelemente 9 sind in der Weise angeordnet, dass sie stets mit dem Stift 1 in Kontakt sind, insbesondere mit einem vorzugsweise starren Übertragungselement 12. Das  
10 Übertragungselement 12 besitzt eine zur Form des piezoelektrischen Elements 9 komplementäre Form, um zum letzteren eine gute Kontaktfläche zu gewährleisten. Die Stromversorgung eines Piezoelements 9 bewirkt senkrecht hierzu in diesem eine lineare Ausdehnung, welche über das Übertragungselement 12 auf den Bürstenstift 1 und die Borsten 6 übertragen wird.

15 Gemäß den in den Figuren 1 und 3 dargestellten Ausführungsbeispielen weist die Zahnbürste zwei mit dem Übertragungselement 12 in Kontakt stehende, piezoelektrische Elemente 9 auf, die in zwei verschiedenen, zueinander senkrecht ausgerichteten Ebenen angeordnet sind. Werden die Piezoelemente 9 nacheinander mit Strom versorgt, wird in jedem Element eine Ausdehnung in den  
20 mit I, II angegebenen Richtungen bewirkt, wobei die Ausdehnungen über das Übertragungselement 12 auf den Bürstenstift 1 übertragen werden. Der steife Bürstenstift 1 wird um das Kugelgelenk 11 geschwenkt und überträgt die Bewegungen auf den Bürstenkopf 5. Die piezoelektrischen Elemente 9 werden vorzugsweise über einen einen Bestandteil des elektronischen  
25 Steuerstromkreises bildenden Impulsgenerator versorgt. Folglich handelt es sich bei den im Bürstenkopf 5 erzeugten Bewegungen um dreidimensionale Schwingungen in den mit den Pfeilen A,B angezeigten Richtungen.

Die Figuren 2 und 4 zeigen andere Ausführungsformen der Erfindung, bei  
30 denen die Antriebsmittel für den Bürstenstift 1 durch zwei mit ihren Spulen in zwei

zueinander senkrecht gerichteten Ebenen angeordneten Elektromagnete 10 gebildet sind. Der Stift 1 weist ein zylinderförmiges Teil 13 aus ferromagnetischem Material auf, wobei dessen Mitte sich im Ruhezustand auf dem virtuellen Kreuzungspunkt der Achsen der beiden Elektromagnete und  
 5 dessen Außenumfang sich in einer bestimmten Entfernung von jeder Spule der beiden Elektromagnete befindet.

Werden die Spulen der Elektromagnete im Betrieb mit einer Wechselspannung vorbestimmter Frequenz versorgt, wird der magnetische Teil 13 des Stifts 1 vom einem oder vom anderen Elektromagneten angezogen, wobei die  
 10 Polumschaltung der Elektromagnete in einen Positionswechsel umgesetzt wird, was somit die Verschiebung des Stifts 1 gegenüber seinem Kugelgelenk-Schwenklager 11 zur Folge hat. Der steife Stift 1 wird um das Gelenklager 11 verschwenkt und überträgt die Bewegung auf den Bürstenkopf 5, welcher in den in den Figuren 2 und 4 durch Pfeile A,B angegebenen Richtungen oszilliert.

15 In allen dargestellten Ausführungsvarianten wird der Bürstenkopf 5 dazu gebracht, Kreisbogen-Bewegungen in zwei verschiedenen Ebenen auszuführen. Daher wird eine erste Bewegung gemäß Pfeil A in einer ersten Ebene ausgeführt und eine zweite Bewegung gemäß Pfeil B in einer zur ersten Ebene senkrechten Ebene. Die durch den Bürstenkopf 5 abwechselnd ausgeführten Bewegungen  
 20 überschreiben eine Kugel - Kalotte, deren Zentrum in Verlängerung der Längsachse des Bürstenstifts 1 liegt. Die durch den Bürstenkopf 5 aufgrund seines Antriebs in den zueinander senkrechten Richtungen I,II ausgeführte Bewegung ist folglich eine Bewegung in drei Dimensionen.

Im Rahmen der Patentansprüche können auch andere Ausführungsvarianten der Erfindung vorgesehen sein. So könnten z.B. drei oder mehr  
 25 piezoelektrische Elemente oder Elektromagnete eingesetzt werden, welche in mehreren verschiedenen Ebenen um den Bürstenstift 1 herum angeordnet sind, was Rotationsschwingungen des Bürstenkopfs 5 in mehreren Richtungen zur Folge hätte.

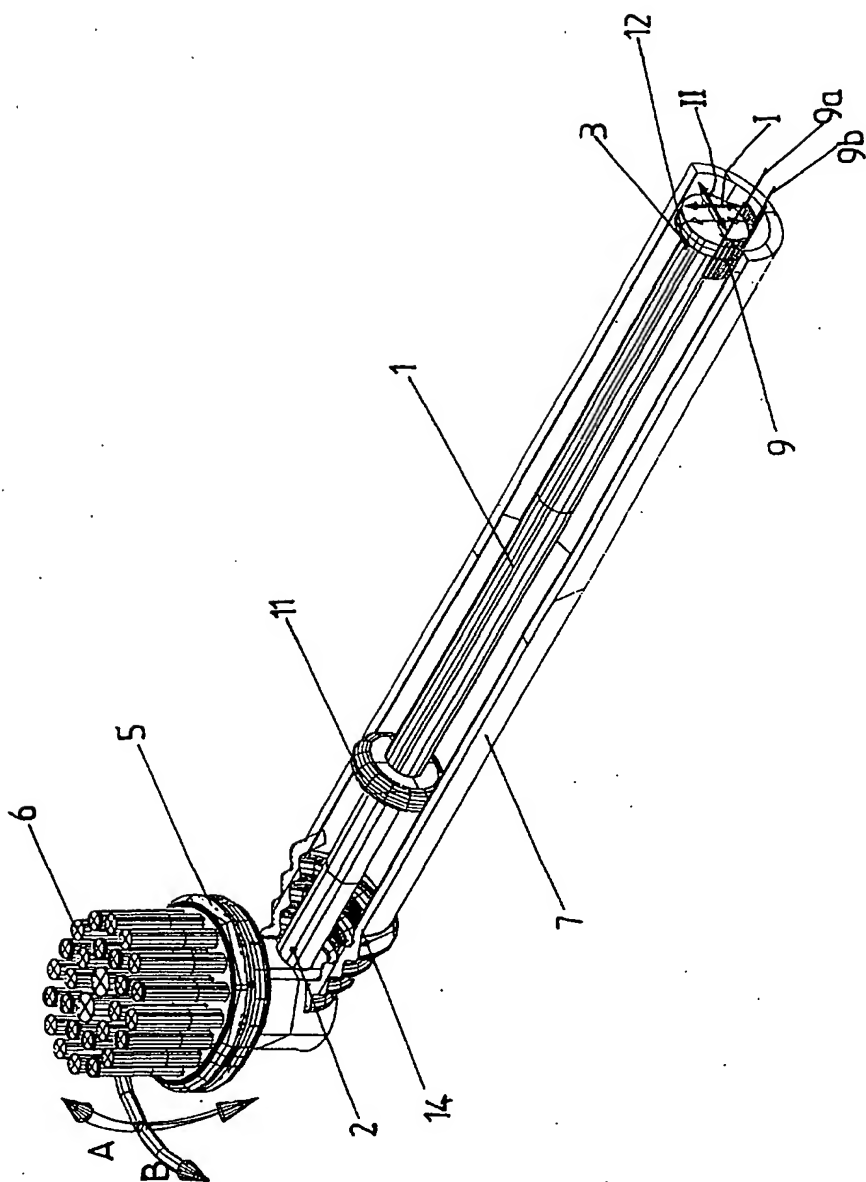
## Ansprüche

1. Elektrische Zahnbürste, bei welcher die elektrischen Betätigungsmittel zum Antrieb der die Schwingungen eines Bürstenstifts (1) erzeugenden Antriebsmittel  
 5 (9), (10) in einem Handstück untergebracht sind, wobei der Bürstenstift (1) über das Handstück hinausragt und sein Stifende (2) einen Bürstenkopf (5) trägt, wobei der Bürstenstift (1) in einem hohlen, mit dem Handstück verbundenen Träger (7) angeordnet ist und wobei die Antriebsmittel (9), (10) des Bürstenstifts (1) mit einem vorbestimmten Abstand zum Bürstenkopf (5) angeordnet sind und  
 10 wobei zwischen dem Bürstenstift (1) und dessen Träger (7) ein Kugelgelenk (11) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsmittel (9), (10) direkt auf den Bürstenstift (1) wirken , wobei sie ihm Kräfte in zwei zueinander senkrechten Richtungen I,II aufprägen.
- 15 2. Zahnbürste nach Anspruch 1 , **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kugelgelenk (11) aus elastischem Material hergestellt ist.
3. Zahnbürste nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die im Bürstenkopf (5) erreichte Schwingungsfrequenz mehr als  
 20 200 Hz beträgt.
4. Zahnbürste nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kugelgelenk (11) auf dem Bürstenstift (1) zwischen dem Bürstenkopf (5) und den An-  
 25 triebsmitteln (9), (10) angeordnet ist.
5. Zahnbürste nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsmittel (9), (10) auf dem Bürstenstift (1) zwischen dem Bürstenkopf (5) und dem Kugelgelenk (11) angeordnet sind.

28.07.01

6. Zahnbürste nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsmittel für den Bürstenstift (1) durch wenigstens zwei piezoelektrische Elemente (9) gebildet sind.
- 5    7. Zahnbürste nach einem der Ansprüche 1 bis 5 , **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsmittel für den Bürstenstift (1) durch wenigstens zwei Elektromagnete (10) gebildet sind, wobei wenigstens ein Teil (13) des Bürstenstifts (1) aus ferromagnetischem Material hergestellt ist.
- 10   8. Zahnbürste nach einem der vorangehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen elektronischen Steuerkreis zur Betätigung der Antriebsmittel (9), (10) aufweist.

DE 201 12 320 01



10 022 21 102 30

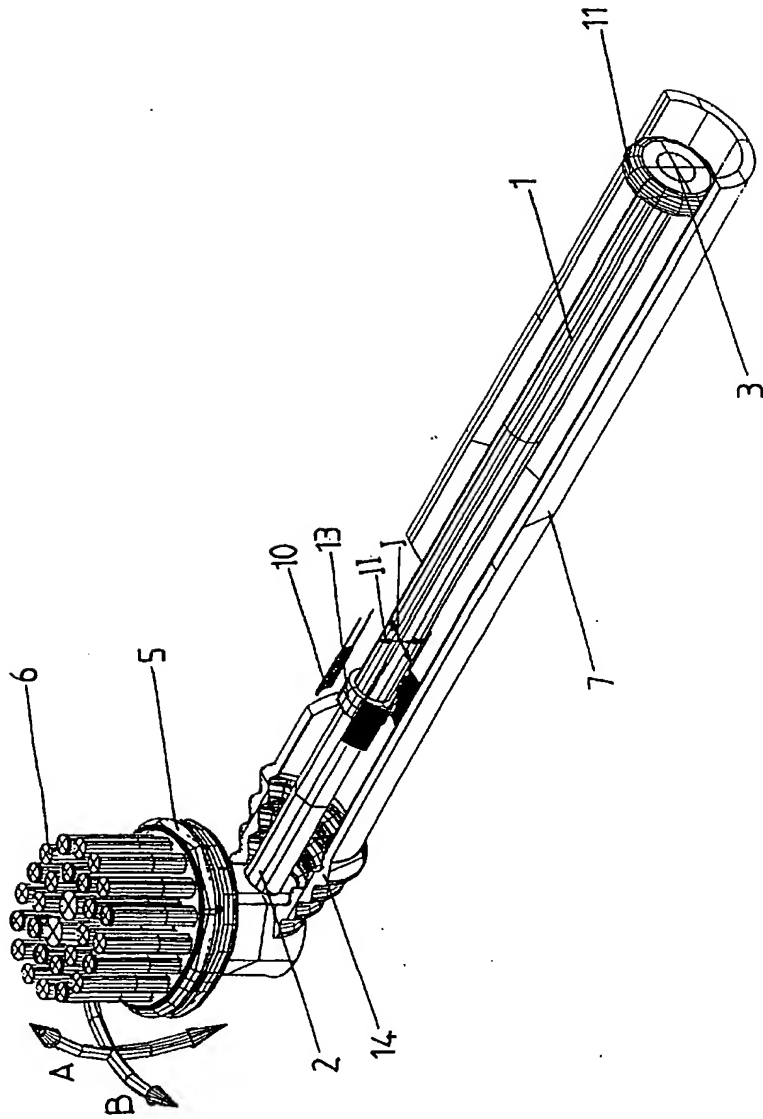


Fig. 4

7/7

10.20.92

17 02271 102 30

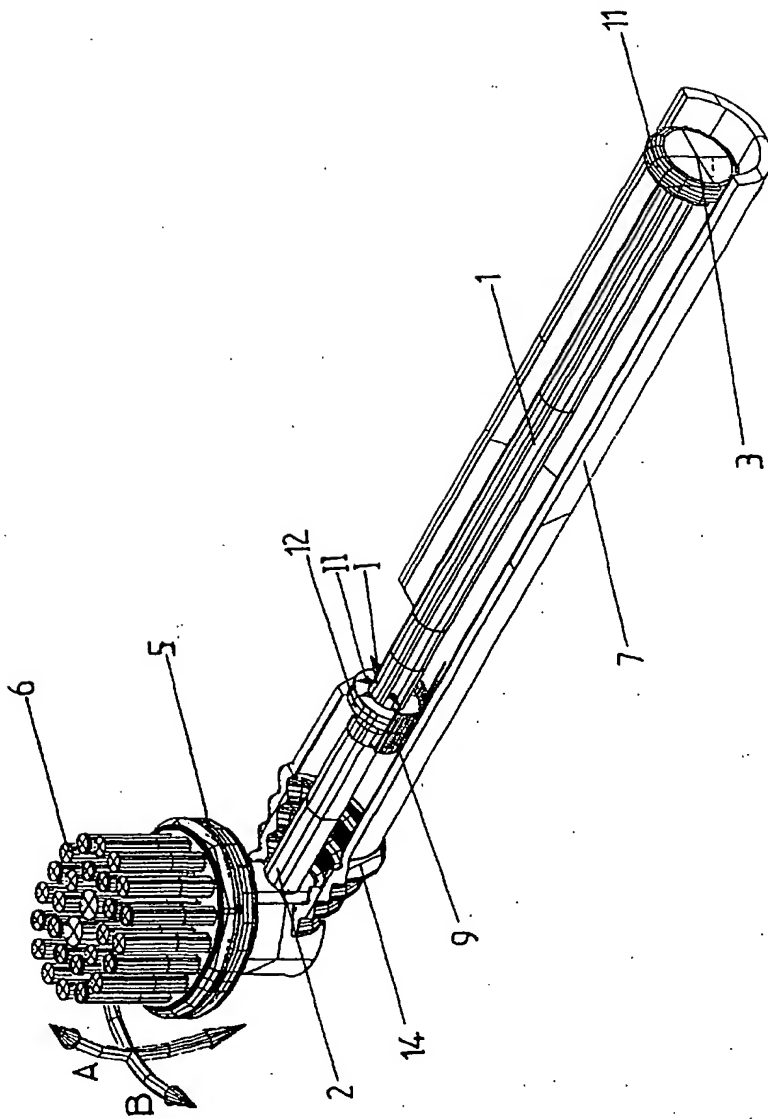


Fig 3

28-07-01

3/4

